

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-015920

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.Cl. H05K 3/46  
H05K 1/16  
H05K 3/40

(21)Application number : 11-186401

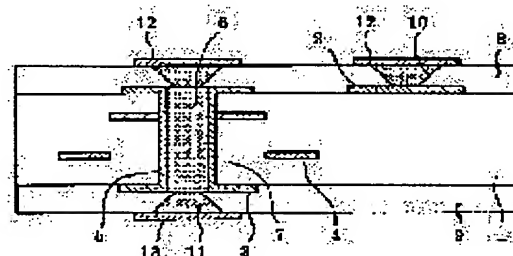
(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.06.1999

(72)Inventor : TAGUCHI MASAYUKI  
SEKINE NORIAKI**(54) MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD AND ITS MANUFACTURE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a densified multilayer printed wiring board of high reliability that is easy to manufacture by utilizing a B2it method in which a conductive paste is printed on a metal foil to form a bump, and then the bump is made to pierce through an organic insulating film for interlayer connection of a multilayer wiring.

**SOLUTION:** On a wiring board 1 acting as a core wherein a conductive paste is printed on a through hole 5 and a connection plug 6 is formed inside it, metal foils on which bumps 10 and 11 are formed by printing the conductive paste are so laminated that the bumps 10 and 11 come into contact with at least one connection plug 6, with uncured organic insulating films 8 and 9 in between, and this lamination is heated and pressed, and the metal foil is patterned to laminate a multilayer wiring pattern on a wiring board 1. The bumps 10 and 11 can be placed right above the connection plug 6, and there is a merit in a design rule side, and trouble of designing is saved. Only by filling the through hole with the conductive paste fully, there is no need of copper-plating after this. A resistance element is formed by filling the through hole with a resistance paste.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 30.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-15920  
(P2001-15920A)

(43) 公開日 平成13年 1 月19日 (2001.1.19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 5 K 3/46

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

テ-マ-ト\* (参考)

N 4 E 3 5 1

B 5 E 3 1 7

G 5 E 3 4 6

K

Q

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-186401

(22) 出願日

平成11年 6 月30日 (1999.6.30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 田口 雅之

東京都府中市東芝町 1 番地 株式会社東芝  
府中工場内

(72) 発明者 関根 典昭

東京都府中市東芝町 1 番地 株式会社東芝  
府中工場内

(74) 代理人 100097629

弁理士 竹村 壽

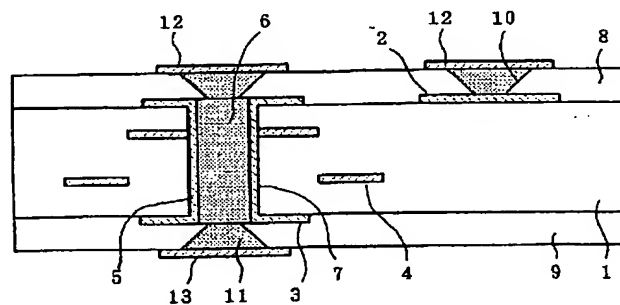
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層プリント配線板及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 導電ペーストを金属箔に印刷してバンパを形成しバンパに有機絶縁膜を貫通させて多層配線の層間接続を行う B<sup>2</sup> i t 法を用いて、信頼性が高く、高密度化された製造が容易な多層プリント配線板を提供する。

【解決手段】 貫通孔 5 に導電性ペーストを印刷して内部に接続プラグ 6 を形成したコアとなる配線基板 1 に、導電性ペーストを印刷してバンパ 10、11 を形成した金属箔をバンパが少なくとも 1 つの接続プラグに当接するように未硬化の有機絶縁膜 8、9 を介して積層し、この積層体を加熱加圧し、金属箔をパターンニングして多層の配線パターンを配線基板上に積層する。バンパを接続プラグの直上に設置でき、デザインルール面にメリットがあり、設計の手間を省くことができる。貫通孔に導電性ペーストを充実して埋め込むだけでその後の銅めっきをしなくて良い。貫通孔内に抵抗ペーストを埋め込んで抵抗素子を形成できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 貫通孔に埋め込まれた導電性ペーストからなる少なくとも 1 つの接続プラグにより互いに電氣的に接続された第 1 及び第 2 の配線パターンがそれぞれ第 1 及び第 2 の面に形成された配線基板と、前記配線基板の第 1 の面に前記第 1 の配線パターンを被覆するように積層された第 1 の層間絶縁膜と、前記配線基板の第 2 の面に前記第 2 の配線パターンを被覆するように積層された第 2 の層間絶縁膜と、前記第 1 の層間絶縁膜上に形成された第 3 の配線パターンと、前記第 2 の層間絶縁膜上に形成された第 4 の配線パターンと、前記第 1 の層間絶縁膜に埋め込まれ、少なくとも 1 つは前記接続プラグの表面に一端が接触し、他端が第 3 の配線パターンに接触している第 1 の接続パンプと、前記第 2 の層間絶縁膜に埋め込まれ、少なくとも 1 つは前記接続プラグの表面に一端が接触し、他端が第 4 の配線パターンに接触している第 2 の接続パンプとを備えていることを特徴とする多層プリント配線板。

【請求項 2】 前記配線基板は、少なくとも 1 層の配線パターンが埋め込まれており、この配線パターンは、前記接続プラグと電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の多層プリント配線板。

【請求項 3】 前記接続プラグ、前記第 1 及び第 2 の接続パンプの中から選ばれた少なくとも 1 つの接続プラグもしくは接続パンプには、抵抗ペーストが埋め込まれて抵抗素子を形成していることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の多層プリント配線板。

【請求項 4】 前記抵抗素子は、前記抵抗ペーストの材料によって抵抗値が調整されることを特徴とする請求項 3 に記載の多層プリント配線板。

【請求項 5】 前記抵抗素子は、前記抵抗素子が埋め込まれた接続プラグもしくは接続パンプの径の大きさにより抵抗値が調整されることを特徴とする請求項 3 に記載の多層プリント配線板。

【請求項 6】 貫通孔に埋め込まれた導電性ペーストからなる少なくとも 1 つの第 1 の接続プラグにより互いに電氣的に接続された第 1 及び第 2 の配線パターンがそれぞれ第 1 及び第 2 の面に形成された第 1 の配線基板と、貫通孔に埋め込まれた導電性ペーストからなる少なくとも 1 つの第 2 の接続プラグにより互いに電氣的に接続された第 3 及び第 4 の配線パターンがそれぞれ第 1 及び第 2 の面に形成された第 2 の配線基板と、貫通孔に埋め込まれた導電性ペーストからなる少なくとも 1 つの第 3 の接続プラグにより互いに電氣的に接続された第 5 及び第 6 の配線パターンがそれぞれ第 1 及び第 2 の面に形成された第 3 の配線基板と、前記第 1 の配線基板の第 1 の面と前記第 2 の配線基板の第 2 の面との間に形成された第 1 の層間絶縁膜と、前記第 1 の配線基板の第 2 の面と前記第 3 の配線基板の第 1 の面との間に形成された第 2 の層間絶縁膜と、前記第 1 の層間絶縁膜に埋め込まれ、少

なくとも 1 つは前記第 1 の接続プラグの表面に一端が接触し、他端が第 4 の配線パターンの前記第 2 の接続プラグ上の部分に接触している第 1 の接続パンプと、前記第 2 の層間絶縁膜に埋め込まれ、少なくとも 1 つは前記第 1 の接続プラグの表面に一端が接触し、他端が第 5 の配線パターンの前記第 3 の接続プラグ上の部分に接触している第 2 の接続パンプとを備えていることを特徴とする多層プリント配線板。

【請求項 7】 前記第 1 の配線基板は、少なくとも 1 層の配線パターンが埋め込まれており、この配線パターンは、前記第 1 の接続プラグと電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 6 に記載の多層プリント配線板。

【請求項 8】 第 1 及び第 2 の配線パターンがそれぞれ第 1 及び第 2 の面に形成された配線基板に少なくとも 1 つの貫通孔を形成する工程と、前記配線基板の第 1 及び第 2 の面に導電性ペーストを所定のパターンで印刷して前記第 1 及び第 2 の配線パターン間を前記貫通孔を介して電氣的に接続する工程と、第 1 及び第 2 の金属箔に導電性ペーストを印刷して所定の配置パターンで複数の接続パンプを形成する工程と、前記第 1 及び第 2 の金属箔にそれぞれ第 1 及び第 2 の未硬化の有機絶縁膜を積層し、これらを加圧して、これら有機絶縁膜から前記接続パンプの先端が露出する積層体を形成する工程と、これらの積層体を前記配線基板を前記露出した接続パンプの先端が前記第 1 及び第 2 の配線パターン表面に当接するように積層し、これらを加圧及び加熱する工程とを備えていることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 9】 第 1 及び第 2 の配線パターンがそれぞれ第 1 及び第 2 の面に形成された配線基板に少なくとも 1 つの貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性ペーストを埋め込んで前記第 1 及び第 2 の配線パターンを電氣的に接続する接続プラグを形成する工程と、第 1 及び第 2 の金属箔に導電性ペーストを印刷して所定の配置パターンで複数の接続パンプを形成する工程と、前記第 1 及び第 2 の金属箔にそれぞれ第 1 及び第 2 の未硬化の有機絶縁膜を積層し、これらを加圧して、これら有機絶縁膜から前記接続パンプの先端が露出する積層体を形成する工程と、これらの積層体を前記配線基板を前記露出した接続パンプの先端が前記接続プラグの表面に当接するように積層し、これらを加圧及び加熱する工程とを備えていることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 10】 配線基板主面に導電性ペーストを印刷してこの主面に形成された第 1 の配線パターンの所定位に少なくとも 1 つの接続パンプを形成する工程と、前記配線基板主面に液状樹脂を塗布し、硬化させて前記接続パンプを被覆する有機絶縁膜を形成する工程と、前記有機絶縁膜を研磨して前記接続パンプ先端部を露出させる工程と、前記有機絶縁膜上に前記接続パンプ先端部が接触するように金属膜を無電解メッキにより形成する工

程と、前記金属膜をエッチング処理して前記有機絶縁膜上に第2の配線パターンを形成する工程とを備えていることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多層プリント配線板に係り、とくに、信頼性が高く、且つ高密度化された製造が容易な多層プリント配線板の構造及びその製造方法に関するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】近年、ビルドアップ多層プリント配線板といわれる多層配線基板がプリント配線板や半導体素子を接続して構成されたフリップチップ型半導体装置などに支持基板に適用されることが多くなっている。とくに、例えば、銀ペーストなどの導電ペーストを、例えば、銅などの金属箔に印刷して接続バンプ（以下、バンプという）を形成し、バンプに有機絶縁膜を貫通させて層間の電気接続を行う方法は、B<sup>2</sup> i t法（Buried Bump Interconnection Technologyの略、バンプによる層間接続技術を意味している。）として良く知られている。図17及び図18を参照してこの方法を説明する。配線基板101は、例えば、両面に導体箔を貼り合わせた両面銅張積層板を用いる。厚さ1.2mmのガラスクロスにビスマレイミド型ポリイミド樹脂を含浸させた両面銅張積層板の導体箔は、例えば、厚さ35μmの電解銅箔からなり、これらをパターンニングして両面に第1及び第2の配線層104、105を形成する。第1の配線層104及び第2の配線層105は、配線基板に形成された接続配線（図示しない）により適宜電氣的に接続されている（図17（a））。

【0003】一方、厚さ35μmの電解銅箔102を用意し、これに銀ペーストなどの導電ペーストを用いて所定のパターンに配置された接続配線であるバンプ107を複数印刷する。バンプ107は略円錐状で底面の径が0.4mm程度である（図17（b））。次に、バンプ107を所定のパターンに配置形成した形成した銅箔102にプレブリグなどの未硬化の有機絶縁膜103を積層し、バンプ107を貫通させてその頭部を露出させる。有機絶縁膜103は、例えば、エポキシ変性ポリイミド樹脂フィルムを用いる。銅箔102及び有機絶縁膜103は、ローラーなどによりプレスして一体化される。このとき、銅箔102と有機絶縁膜103との積層体は、有機絶縁膜103から露出するバンプ107の頭部を圧潰するように塑性変形される。そして、有機絶縁膜103は、硬化させず、セミキュア状態を維持する温度、圧力条件でプレスを行うのが好ましい（図17

（c））。次に、銅箔102と有機絶縁膜103との積層体に配線基板101を積層する。このとき配線基板101の第1の面に形成された第1の配線層104は、銅箔102に形成されたバンプ107と対向するようにこ

れらを積層する。これら積層体は、上下両側からクッション材108を介してプレス板109に挟み込まれ、この状態で加熱しつつ加圧される。

【0004】加熱及び加圧により有機絶縁膜103は硬化してキュアされる。このとき銅箔102上のバンプ107は、塑性変形しながら、対向する配線基板101の第1の配線層104と接続される（図18（a））。プレスに用いるプレス板109は、ステンレス板、真鍮板などの寸法変化や変形の少ない金属板、ポリテトラフロロエチレン樹脂板やポリイミド樹脂板などの寸法変化や変形の少ない耐熱性樹脂板などを用いる。プレス板109から積層体を取り外し、周知のエッチング技術により銅箔102を所定のパターンにエッチングして第3の配線層102を形成する。以上の工程により各配線層がバンプによる多数のピアコンタクトを有する多層プリント配線板が形成される。その後、ソルダーレジスト加工、コンポーネントマスキング加工、金メッキ加工、はんだコーティングなどの表面仕上げ加工を適宜実施して多層プリント配線板を完成させる（図18（b））。このように形成された多層プリント配線板の配線回路の接続抵抗は小さく、接合状態は良好である。また、従来より薄くすることも可能になる。また、貫通孔による層間接続を必要最小限にすることができるので高密度実装に対応することができる。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来、B<sup>2</sup> i t法による層間接続技術を用いた多層プリント配線板は、以上のように形成される。図18（b）に示す従来の多層プリント配線板では、コアとなる配線基板として多層配線構造の基板を用い、基板両面に形成された配線パターンを貫通孔に形成された導電路を介して電氣的に接続することも知られている。図19及び図20は、コアの配線基板に多層配線構造の基板を用いた従来例である。この従来例では、B<sup>2</sup> i t法を用いないで層間絶縁膜を積層しながらフォトエッチングやレーザなどで層間絶縁膜に貫通孔を形成し、ここに接続用導電路をもけて多層配線を積層していく方法が採られている。図19に示すように、内部に多層の内部配線パターン203が形成された配線基板200には、両面に第1の配線パターン204及び第2の配線パターン205が形成されている。第1及び第2の配線パターン間は貫通孔202内に形成された導電路（接続配線）208により電氣的に接続されている。接続配線208は、Cuメッキなどにより形成される。

【0006】そして貫通孔202にはこの内部の空間を埋めるようにエポキシ樹脂などからなる絶縁プラグ206が充填されている。第1の配線パターン204及び第2の配線パターン205の上には層間絶縁膜207、209が形成され、その上にはそれぞれ第3の配線パターン201及び第4の配線パターン210が形成されてい

る。第3の配線パターン201は、フォトエッチングやレーザ光などにより開口させた貫通孔を介して第1の配線パターン204と電気的に接続され、第4の配線パターン210は、貫通孔を介して第2の配線パターン205と電気的に接続される。このとき、配線間の接続部分は、絶縁プラグ206が埋め込まれているので、コアの配線基板200の貫通孔202から離れたところに設けられている。また、図20に示すように、高密度対応など設計上の制約によりコアの配線基板200の貫通孔202上で接続する必要性が生じたときには、第1の配線パターン204及び絶縁プラグ206の上にフラッシュめっき層212を施して第1の配線パターン204と第3の配線パターン201とを電気的に接続し、第2の配線パターン205及び絶縁プラグ206の上にフラッシュめっき層213を施して第2の配線パターン205と第4の配線パターン210とを電気的に接続することができる。

【0007】しかし図19及び図20の方法では、めっき回数が増えるので、ファインパターンのエッチングが難しくなる。コアの配線基板に形成された貫通孔にフラッシュめっき層を形成するには、樹脂を埋め込み、研磨して端面後にめっきを施すなど工程数や材料費が高くなる。また、コアの配線基板に形成された貫通孔を避けて接続部を形成するには、部品配置や配線設計に制約が増え、手間がかかる上、高密度化が阻害される。本発明は、このような事情によりなされたものであり、導電ペーストを金属箔に印刷してバンパを形成し、バンパに有機絶縁膜を貫通させて多層配線の層間接続を行うB<sup>2</sup> i t法を用いて、信頼性が高く、且つ高密度化された製造が容易な多層プリント配線板の構造及びその製造方法を

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、貫通孔に導電性ペーストを印刷して内部に接続プラグを形成したコアとなる配線基板に、導電性ペーストを印刷してバンパを形成した金属箔をバンパが少なくとも1つの接続プラグに当接するように未硬化の有機絶縁膜を介して積層し、この積層体を加熱加圧し、金属箔をパターンニングして多層の配線パターンを配線基板上に積層することを第1の特徴とする。また、本発明は、貫通孔に導電性ペーストを印刷して内部に接続プラグを形成したコアとなる第1の配線基板に、貫通孔に導電性ペーストを印刷して内部に接続プラグを形成し、配線パターンには導電性ペーストにより印刷したバンパを有する第2の配線基板をバンパがコアとなる第1の配線基板の1つの接続プラグに当接するように未硬化の有機絶縁膜を介して積層し、この積層体を加熱加圧して多層プリント配線板を形成することを第2の特徴とする。この多層プリント配線板を製造する際において配線基板の貫通孔を形成する穴開けにはドリルによる穴開けとレーザによる穴開けを併用するこ

とに特徴がある。

【0009】また、本発明は、貫通孔に導電性ペーストを印刷して内部に接続プラグを形成したコアとなる配線基板に、導電性ペーストを印刷してバンパを形成した金属箔をバンパが少なくとも1つの接続プラグに当接するように未硬化の有機絶縁膜を介して積層し、この積層体を加熱加圧し、金属箔をパターンニングして多層の配線パターンを配線基板上に積層することにより形成した多層プリント配線板において、コアの配線基板の表裏配線パターンを電気的に接続する貫通孔内の接続プラグを抵抗ペーストによって埋め込み形成し、抵抗素子を有するようにしたことを第3の特徴とする。この抵抗素子の抵抗値は、抵抗ペーストとして所定の抵抗値の材料を選択するか、貫通孔の口径を所定の値に設定して調整することに特徴がある。本発明は、貫通孔に導電性ペーストを印刷して内部に接続プラグを形成したコアとなる配線基板に、導電性ペーストを印刷してバンパを形成した金属箔をバンパが少なくとも1つの接続プラグに当接するように未硬化の有機絶縁膜を介して積層し、この積層体を加熱加圧し、金属箔をパターンニングして多層の配線パターンを配線基板上に積層する多層プリント配線板の製造方法において、金属箔に代えて無電解メッキ膜を用い、未硬化の有機絶縁膜に代えて液状樹脂の塗布膜を用いることを第4の特徴とする。

【0010】本発明は、貫通孔に導電性ペーストを印刷して内部に接続配線を形成したコアとなる配線基板に、導電性ペーストを印刷してバンパを形成した金属箔を未硬化の有機絶縁膜を介して積層し、この積層体を加熱加圧し、金属箔をパターンニングして多層の配線パターンを配線基板上に積層する多層プリント配線板の製造方法において、前記貫通孔内の接続配線は、配線基板の表裏の配線パターン間を電気的に接続し、貫通孔内を完全に充実にしていないことを第5の特徴とする。配線基板材料には、コンポジット材を用いることに特徴がある。第1の特徴において、バンパをコアである配線基板の接続プラグの直上に設置でき、デザインルール面にメリットがあり、貫通孔などをずらす等の設計の手間を省くことができる。また、配線基板の貫通孔に導電性ペーストを充実に埋め込むだけで、その後の銅めっきをしなくて良くなる。これにより加工工程数が削減できる。また、パターン歩留まり向上が図れる。第2の特徴において、容易に超高密度型多層プリント配線板の製造が可能である。また、2つの穴開け方法を併用することができるので、必要な個所のみレーザ穴開けができ、穴開けコスト・工数を大幅に削減させることができる。すなわち、レーザ穴開け孔数を必要最小限の数にできるのでレーザ穴開け機の負荷を削減でき設備投資が抑えられる。

【0011】第3の特徴について、多層プリント配線板内に抵抗素子を内蔵させることが可能になり、導電性ペーストが埋め込まれる基材の厚さ、埋め込む貫通孔径又

はペースト材料を数種持つことで必要とされる抵抗値を有することが可能になる。ペーストを埋め込んだ部分へ直接パンプを接続させることで部品直下に抵抗を持たせることが可能であり、かつダイレクト構造となることからシュリンク効果も実現できる。第4の特徴について、パンプの径・高さに影響を受けずに層間接続ができる。つまり、パンプの径・高さを小さくすることが可能になり、引き出しパターン、ランドの設置面積を不要にすることができる。第5の特徴について、工程が簡略化されるので製造時間が短縮化が可能になり、且つ製造コストを低下させることができる。

【0012】すなわち本発明の多層プリント配線板は、貫通孔に埋め込まれた導電性ペーストからなる少なくとも1つの接続プラグにより互いに電気的に接続された第1及び第2の配線パターンがそれぞれ第1及び第2の面に形成された配線基板と、前記配線基板の第1の面に前記第1の配線パターンを被覆するように積層された第1の層間絶縁膜と、前記配線基板の第2の面に前記第2の配線パターンを被覆するように積層された第2の層間絶縁膜と、前記第1の層間絶縁膜上に形成された第3の配線パターンと、前記第2の層間絶縁膜上に形成された第4の配線パターンと、前記第1の層間絶縁膜に埋め込まれ、少なくとも1つは前記接続プラグの表面に一端が接触し、他端が第3の配線パターンに接触している第1の接続パンプと、前記第2の層間絶縁膜に埋め込まれ、少なくとも1つは前記接続プラグの表面に一端が接触し、他端が第4の配線パターンに接触している第2の接続パンプとを備えていることを第1の特徴としている。前記配線基板は、少なくとも1層の配線パターンが埋め込まれており、この配線パターンは、前記接続プラグと電気的に接続されているようにしても良い。前記接続プラグ、前記第1及び第2の接続パンプの中から選ばれた少なくとも1つの接続プラグもしくは接続パンプには、抵抗ペーストが埋め込まれて抵抗素子を形成しているようにしても良い。前記抵抗素子は、前記抵抗ペーストの材料によって抵抗値が調整されるようにしても良い。

【0013】前記抵抗素子は、前記抵抗素子が埋め込まれた接続プラグもしくは接続パンプの径の大きさにより抵抗値が調整されるようにしても良い。また、本発明の多層プリント配線板は、貫通孔に埋め込まれた導電性ペーストからなる少なくとも1つの第1の接続プラグにより互いに電気的に接続された第1及び第2の配線パターンがそれぞれ第1及び第2の面に形成された第1の配線基板と、貫通孔に埋め込まれた導電性ペーストからなる少なくとも1つの第2の接続プラグにより互いに電気的に接続された第3及び第4の配線パターンがそれぞれ第1及び第2の面に形成された第2の配線基板と、貫通孔に埋め込まれた導電性ペーストからなる少なくとも1つの第3の接続プラグにより互いに電気的に接続された第5及び第6の配線パターンがそれぞれ第1及び第2の

面に形成された第3の配線基板と、前記第1の配線基板の第1の面と前記第2の配線基板の第2の面との間に形成された第1の層間絶縁膜と、前記第1の配線基板の第2の面と前記第3の配線基板の第1の面との間に形成された第2の層間絶縁膜と、前記第1の層間絶縁膜に埋め込まれ、少なくとも1つは前記第1の接続プラグの表面に一端が接触し、他端が第4の配線パターンの前記第2の接続プラグ上の部分に接触している第1の接続パンプと、前記第2の層間絶縁膜に埋め込まれ、少なくとも1つは前記第1の接続プラグの表面に一端が接触し、他端が第5の配線パターンの前記第3の接続プラグ上の部分に接触している第2の接続パンプとを備えていることを第2の特徴としている。

【0014】前記第1の配線基板は、少なくとも1層の配線パターンが埋め込まれており、この配線パターンは、前記第1の接続プラグと電気的に接続されているようにしても良い。本発明の多層プリント配線板の製造方法は、第1及び第2の配線パターンがそれぞれ第1及び第2の面に形成された配線基板に少なくとも1つの貫通孔を形成する工程と、前記配線基板の第1及び第2の面に導電性ペーストを所定のパターンで印刷して前記第1及び第2の配線パターン間を前記貫通孔を介して電気的に接続する工程と、第1及び第2の金属箔に導電性ペーストを印刷して所定の配置パターンで複数の接続パンプを形成する工程と、前記第1及び第2の金属箔にそれぞれ第1及び第2の未硬化の有機絶縁膜を積層し、これらを加圧して、これら有機絶縁膜から前記接続パンプの先端が露出する積層体を形成する工程と、これらの積層体を前記配線基板を前記露出した接続パンプの先端が前記第1及び第2の配線パターン表面に当接するように積層し、これらを加圧及び加熱する工程とを備えていることを第1の特徴としている。

【0015】また、本発明の多層プリント配線板の製造方法は、第1及び第2の配線パターンがそれぞれ第1及び第2の面に形成された配線基板に少なくとも1つの貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性ペーストを埋め込んで前記第1及び第2の配線パターンを電気的に接続する接続プラグを形成する工程と、第1及び第2の金属箔に導電性ペーストを印刷して所定の配置パターンで複数の接続パンプを形成する工程と、前記第1及び第2の金属箔にそれぞれ第1及び第2の未硬化の有機絶縁膜を積層し、これらを加圧して、これら有機絶縁膜から前記接続パンプの先端が露出する積層体を形成する工程と、これらの積層体を前記配線基板を前記露出した接続パンプの先端が前記接続プラグの表面に当接するように積層し、これらを加圧及び加熱する工程とを備えていることを第2の特徴としている。また、本発明の多層プリント配線板の製造方法は、配線基板主面に導電性ペーストを印刷してこの主面に形成された第1の配線パターンの所定位



記配線基板主面に液状樹脂を塗布し、硬化させて前記接続パンプを被覆する有機絶縁膜を形成する工程と、前記有機絶縁膜を研磨して前記接続パンプ先端部を露出させる工程と、前記有機絶縁膜上に前記接続パンプ先端部が接触するように金属膜を無電解メッキにより形成する工程と、前記金属膜をエッチング処理して前記有機絶縁膜上に第2の配線パターンを形成する工程とを備えていることを第3の特徴としている。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して発明の実施の形態を説明する。まず、図1乃至図5を参照して第1の実施例を説明する。図1は、多層プリント配線板の断面図、図2は、コアとなる配線基板の製造工程断面図、図3乃至図5は、多層プリント配線板の製造工程断面図である。図1に示すように、表裏に第1及び第2の配線パターン2、3が形成された配線基板1には、内部に複数層（この実施例では2層になっている）の内部配線パターン4が形成されている。配線基板1の表裏両面上には配線パターン2、3を被覆するように層間絶縁膜8、9が形成されている。配線基板1には表裏の配線パターンを電気的に接続するために少なくとも1つの貫通孔5が形成されている。貫通孔5の内部側壁にはCuめっきなどにより形成された接続配線7が形成され、第1及び第2の配線パターン2、3を電気的に接続している。接続配線7は、適宜内部配線パターン4にも電気的に接続されている。また、貫通孔5内部には銀ペーストなどの導電性ペーストよりなる接続プラグ6が埋め込まれ、接続配線7と同じ様に第1及び第2の配線パターン2、3及び内部配線パターン4を電気的に接続している。

【0017】層間絶縁膜8、9の表面には、第3及び第4の配線パターン12、13が形成され、これらは、層間絶縁膜8を貫通するパンプ10、11を介して配線基板1上の第1及び第2の配線パターン2、3と電気的に接続されている。パンプ10、11は、接続プラグ6に直接接続することができ、接続プラグ6の両表面の直上にパンプ10、11が配置されている。接続プラグ6は、貫通孔5内に充実に配線されているので、十分接続配線7の代わりをすることができ、したがって、貫通孔5内壁にCuめっきを施さず接続配線7を省略できる。

【0018】次に、コアとなる配線基板を形成する製造工程を説明する。まず、予め内層が回路形成された配線基板1の表裏両面に多層配線を形成する。配線基板1は、エポキシ樹脂などを含浸させたガラス不織布銅張積層板やエポキシ樹脂などの合成樹脂板を用いる。配線基板1の内部には、内層回路として銅箔などから構成された内部配線パターン4が2層形成されている。配線基板1の表裏両面は、銅箔14、15で被覆されている（図2（a））。次に、この配線基板1にドリルもしくはレーザなどにより穴開けを行って貫通孔5を形成する。次

に、配線基板1にめっき処理を施し、表裏両面の銅箔14、15上及び貫通孔5内壁に銅めっき膜59を形成する（図2（b））。次に、配線基板1に銀ペーストなどの導電性ペーストを印刷して貫通孔5内部に完全に埋め込み、配線基板1の両面を研磨して表面を平坦化させて接続プラグ6を形成させる（図2（c））。次に、銅箔14、15及び銅めっき膜59を通常の技術により選択的にエッチングして配線基板1の表裏両面に第1及び第2の配線パターン2、3及び貫通孔5の内壁に接続配線7を形成してコアとなる配線基板1を完成させる（図2（d））。

【0019】次に、多層プリント配線板を形成する製造工程を説明する。厚さ35 $\mu$ mの電解銅箔16、17を用意し、これに銀ペーストなどの導電ペーストを用いて所定のパターンに配置されたパンプ10、11を複数印刷する。パンプ10、11は略円錐状で底面の径が0.4mm程度である（図3（a））。次に、パンプ10、11を所定のパターンに配置形成した銅箔16、17に、プリプレグといわれる未硬化の有機絶縁膜18、19を積層し、パンプ10、11を貫通させてその頭部を露出させる。有機絶縁膜18、19は、例えば、エポキシ変性ポリイミド樹脂フィルムを用いる。銅箔16、17及び有機絶縁膜18、19は、ローラーなどによりプレスして一体化される。このとき、銅箔16、17と有機絶縁膜18、19との積層体は、有機絶縁膜18、19から露出するパンプ10、11の頭部を圧潰するように塑性変形される。そして、有機絶縁膜18、19は、硬化されず、セミキュア状態を維持する温度、圧力条件でプレスされている（図3（b））。

【0020】次に、銅箔16、17と有機絶縁膜18、19との積層体に配線基板1を積層する。このとき配線基板1の第1の面に形成された第1の配線パターン2は、銅箔16に形成されたパンプ10と対向するように積層され、第2の面に形成された第2の配線パターン3は、銅箔17に形成されたパンプ11と対向するように積層される（図4）。これら積層体は、上下両側からクッション材を介してプレス板に挟み込まれ、この状態で加熱しつつ加圧される。加熱及び加圧により有機絶縁膜18、19は硬化してキュアされて層間絶縁膜8、9となる。このとき銅箔16、17上のパンプ10、11は、塑性変形しながら対向する配線基板1の第1及び第2の配線パターン2、3と接続される。プラグ6が形成されている所ではプラグ6と接続される（図5）。プレス板から積層体を取り外してから、周知のエッチング技術により銅箔16、17を所定のパターンにエッチングして第3及び第4の配線層12、13を形成する。以上の工程により各配線パターンがパンプによる多数のピアコンタクトを有する多層プリント配線板が形成される。その後、ソルダーレジスト加工、コンポーネントマスキング加工、金めっき加工、はんだコーティングなどの表



而仕上げ加工を適宜実施して多層プリント配線板を完成させる（図 1 参照）。パンプをコアである配線基板の接続プラグの直上に設置でき、デザインルール面にメリットがあり、貫通孔などをずらす等の設計の手間を省くことができる。また、配線基板の貫通孔に導電性ペーストを充塞して埋め込むだけで、その後の銅めっきをしなくて良くなる。その結果加工工程数が削減できる。

【0021】次に、図 6 乃至図 8 を参照して第 2 の実施例を説明する。図 6 及び図 7 は、多層プリント配線板を構成する配線基板を形成する製造工程断面図、図 8 は、多層プリント配線板の断面図である。図 8 に示すように、この多層プリント配線板は、コアとなる配線基板 21 の両面に配線基板 20、20' を積層してなるものである。表裏に第 1 及び第 2 の配線パターン 22、23 が形成された配線基板 21 には、内部に複数層（この実施例では 2 層）の内部配線パターン 24 が形成されている。配線基板 21 の表裏両面上には配線パターン 22、23 を被覆するように層間絶縁膜 28、29 が形成されている。配線基板 21 には表裏の配線パターンを電気的に接続するために少なくとも 1 つの貫通孔 25 が形成されている。貫通孔 25 の内部側壁には Cu めっきなどにより形成された接続配線 27 が形成され、第 1 及び第 2 の配線パターン 22、23 を電気的に接続している。接続配線 27 は、適宜内部配線パターン 24 にも電気的に接続されている。また、銀ペーストなどの導電性ペーストよりなる接続プラグ 26 が貫通孔 25 に埋め込まれ、接続配線 27 と同じ様に第 1 及び第 2 の配線パターン 22、23 及び内部配線パターン 24 を電気的に接続している。

【0022】層間絶縁膜 28、29 の表面には、第 3 及び第 4 の配線パターン 40、40' が形成され、これらは、層間絶縁膜 28 を貫通するパンプ 30、30' を介して配線基板 21 上の第 1 及び第 2 の配線パターン 22、23 と電気的に接続されている。パンプ 30、30' は、接続プラグ 26 に直接接続することができ、この実施例では接続プラグ 26 の両表面の直上にパンプ 30、30' が配置されている。接続プラグ 26 は、貫通孔 25 内に充塞して配線されているので、十分接続配線 27 の代わりができ、したがって、貫通孔 25 内壁に Cu めっきを施さず接続配線 27 を省略させることもできる。層間絶縁膜 28、29 上には配線基板 20、20' が積層されている。配線基板 20、20' の露出する表面には第 5 及び第 6 の配線パターン 41、41' が形成されている。配線基板 20、20' のそれぞれ表裏両面の配線パターン間は、配線基板 20、20' に形成されたドリル孔 33 及びレーザ孔 34 からなる貫通孔に埋め込まれた導電性ペーストからなる接続プラグにより電気的に接続されている。

【0023】次に、コアとなる配線基板の両面に積層される配線基板を形成する製造工程を説明する。まず、配

線基板 20、20' は、エポキシ樹脂などを含浸させたガラス不織布銅張積層板やエポキシ樹脂等の合成樹脂板を用いる。配線基板 20（以下、配線基板 20' も同様であるので配線基板 20 のみ説明する。）の表裏両面は、銅箔 31、32 で被覆されている。この配線基板 20 にドリルもしくはレーザなどにより穴開けを行って貫通孔を形成する。ドリルにより穴開けした貫通孔は、ドリル孔 33 といい、レーザにより穴開けした貫通孔は、レーザ孔 34 という（図 6（a））。次に、穴開けされたドリル孔 33 及びレーザ孔 34 内に導電性ペースト（例えば、デュボン社製 CB-100）を埋め込み、接続プラグ 35、35'、36、36' を形成し、ポリッシングを行って基板表面を平滑にする（図 6（b））。

次に、平滑になった配線基板 20 上に銅めっき膜 37、38 を形成する（図 7（a））。そして、プレスされる面の銅めっき膜 37 及びその下の銅箔 31 をバターニングして第 3 の配線パターン 40 を形成し、配線基板 20 の表裏両面の導電層の導通を得る。次に、配線基板 20 の片側に形成された配線パターン 40 の上に導電性ペーストによるパンプ 30 を形成する。パンプ 30 は略円錐状で底面の径が 0.4 mm 程度である。

【0024】次に、パンプ 30 を所定のパターンに配置形成した配線基板 20 に、プリプレグといわれる未硬化の有機絶縁膜 39 を積層し、パンプ 30 を貫通させてその頭部を露出させる。有機絶縁膜 39 は、例えば、エポキシ変性ポリイミド樹脂フィルムを用いる。次に、配線基板 20 及び有機絶縁膜 39 をローラーなどによりプレスして一体化させる。このとき、配線基板 20 と有機絶縁膜 39 との積層体は、有機絶縁膜 39 から露出するパンプ 30 の頭部を圧潰するように塑性変形される。そして、有機絶縁膜 39 は、硬化されず、セミキュア状態を維持する温度、圧力条件でプレスされている。このようにして、コアの配線基板に積層される配線基板が形成される（図 7（b））。次に、配線基板 20、20' と有機絶縁膜 39、39' とのそれぞれの積層体を配線基板 21 の両面に積層させる。このとき配線基板 21 の第 1 の面に形成された第 1 の配線パターン 22 は、配線基板 20 上のパンプ 30 と対向するように積層され、第 2 の面に形成された第 2 の配線パターン 23 は、配線基板 20' 上のパンプ 30' と対向するように積層される。

【0025】これら積層体は、上下両側からクッション材を介してプレス板に挟み込まれ、この状態で加熱しつつ加圧される。加熱及び加圧により有機絶縁膜 39、39' は硬化してキュアされて層間絶縁膜 28、29 となる。このときパンプ 30、30' は、塑性変形しながら対向する配線基板 21 の第 1 及び第 2 の配線パターン 22、23 と接続される。プレス板から積層体を取り外してから、周知のエッチング技術により積層体の表裏両面の銅箔 32、32' 及びその上の銅めっき層 38、38' を所定のパターンにエッチングして第 5 及び第 6 の

配線パターン 41、41' を形成する。以上の工程により各配線パターンが多数のバンプ及び多数の貫通孔に形成された接続プラグにより電氣的に接続された多層プリント配線板が形成される。その後、ソルダーレジスト加工、コンポーネントマスキング加工、金めっき加工、はんだコーティングなどの表面仕上げ加工を適宜実施して多層プリント配線板を完成させる（図 8 参照）。

【0026】バンプをコアである配線基板の接続プラグの直上に設置でき、デザインルール面にメリットがあり、貫通孔などをずらす等の設計の手間を省くことができる。また、配線基板の貫通孔に導電性ペーストを充実に埋め込むだけでその後の銅めっきをしなくて良くなる。その結果加工工程数が削減できる。また、小径貫通孔の必要な箇所のみレーザ穴開けができるので、穴開けコスト・工数を大幅に削減できる。またレーザ穴開け機を必要最小限の数にできる。これによりレーザ穴開け機の負荷を削減でき設備投資を抑えられる。また小径の貫通孔にスルーホールめっきを施す必要がないので、小径の貫通孔のめっきのつきまわり不良や貫通孔内の断線などの不具合を考慮する必要がない。また、配線基板に適用される、銅めっき厚を 10  $\mu$ m 程度にすることができるので、ファインパターンの形成が容易になる。また、前述の B<sup>2</sup> i t 法を適用するので、実装表面がフラットで実装パッドの接着強度の強いビルドアップ多層配線基板が提供できる。さらに、配線パターンを多層に積層形成する際に、従来のように貫通孔から樹脂が流れ出すことはない。

【0027】次に、図 9 を参照して第 3 の実施例を説明する。図 9 は、多層プリント配線板の断面図である。表裏に第 1 及び第 2 の配線パターン 44、45 が形成された配線基板 42 には、内部に複数層（この実施例では 2 層）の内部配線パターン 46 が形成されている。また、配線基板 42 の表裏両面上には配線パターン 44、45 を被覆するように層間絶縁膜 47、48 が形成されている。配線基板 42 には表裏の配線パターンを電氣的に接続するために複数の貫通孔が形成され、その中に接続プラグが埋め込まれている。しかし、この実施例では、貫通孔の中には接続プラグが埋め込まれているのではなく、抵抗ペーストから形成された抵抗素子 43a、43b、43c がそれぞれ埋め込まれた貫通孔 53、54、55 が存在する。接続プラグは、第 1 及び第 2 の配線パターン 44、45 及び内部配線パターン 46 を電氣的に接続している。層間絶縁膜 47、48 の表面には、第 3 及び第 4 の配線パターン 49、50 が形成され、これらは、層間絶縁膜 47、48 を貫通するバンプ 51、52 を介して配線基板 42 上の第 1 及び第 2 の配線パターン 44、45 と電氣的に接続されている。バンプ 51、52 は、接続プラグの場合と同様、抵抗素子 43a に直接接続することができ、抵抗素子 43a の両表面の直上にバンプ 51、52 が配置されている。

【0028】また、配線基板 42、層間絶縁膜 47、48 を貫通する貫通孔 56 も形成され、この内部にも抵抗ペーストから形成された抵抗素子 43d が埋め込まれている。抵抗ペーストは、導電性ペーストと同じ材料でも、異なる材料でも良い。抵抗素子の抵抗値を所望の値に設定するには、貫通孔の径を変えることにより調整することができる。例えば、貫通孔 53 の口径は、貫通孔 54 の口径より小さいので、そこに埋め込まれる抵抗素子 43a、43b の抵抗値は抵抗素子 43a の方が大きい。また、抵抗材料を複数種類用いることにより、必要とされる抵抗値を得ることができる。また、また、埋め込まれる基材の厚さを変えることにより抵抗値を変えることもできる。例えば、抵抗素子 43a は抵抗素子 43d より短いので、抵抗値は小さい。多層プリント配線板内のコアになる配線基板の貫通孔に抵抗素子を内蔵させるので、高密度化が可能になる。また、導電性ペーストが埋め込まれる配線基板の厚さ、埋め込まれる貫通孔径又はペースト材料を数種持つことで必要とされる抵抗値を有することが可能になる。ペーストを埋め込んだ部分へ直接バンプを接続させることができるので部品直下に抵抗を持たせることが可能であり、かつダイレクト構造となることからシュリンク効果も実現できる。

【0029】次に、図 10 乃至図 15 を参照して第 4 の実施例を説明する。図 10 乃至図 15 は、多層プリント配線板を形成する製造工程断面図である。この実施例は、貫通孔に導電性ペーストを印刷して内部に接続プラグを形成したコアとなる配線基板に、導電性ペーストを印刷してバンプを形成した金属箔をバンプが少なくとも 1 つの接続プラグに当接するようにプリプレグのような未硬化の有機絶縁膜を介して積層し、この積層体を加熱加圧し、金属箔をパターンニングして多層の配線パターンを配線基板上に積層する多層プリント配線板の製造方法において、金属箔に代えて無電解めっき膜を用い、未硬化の有機絶縁膜に代えて液状樹脂の塗布膜を用いることを特徴とする。対象とする多層配線基板は、コアとなる配線基板上に従来の B<sup>2</sup> i t 法により形成された 3 層の配線パターンを有する構造になっており、この配線基板上に上記本発明の方法により最終的に形成される表面配線パターンを積層する。図 10 に示すように、表裏に第 1 及び第 2 の配線パターン 62、63 が形成された配線基板 61 には、内部に複数層（この実施例では 2 層）の内部配線パターン 64 が形成されている。配線基板 61 の表面上には配線パターン 62 を被覆するように第 1 の層間絶縁膜 68 が形成されている。

【0030】裏面にも層間絶縁膜は形成されているが表面と同じ構造なので、表示及びその説明は省略する。配線基板 61 には表裏の配線パターンを電氣的に接続するために少なくとも 1 つの貫通孔 65 が形成されている。貫通孔 65 の内部側壁には Cu めっきなどにより形成された接続配線 67 が形成され、第 1 及び第 2 の配線パ

ーン62、63を電氣的に接続している。接続配線67は、適宜内部配線パターン64にも電氣的に接続されている。また、貫通孔65内部には銀ペーストなどの導電性ペーストよりなる接続プラグ66が埋め込まれ、接続配線67と同じ様に第1及び第2の配線パターン62、63及び内部配線パターン64を電氣的に接続している。層間絶縁膜68の表面には第3の配線パターン69が形成され、これは、層間絶縁膜68を貫通するバンプ70を介して配線基板61上の第1及び第2の配線パターン62、63と電氣的に接続されている。バンプ70は、接続プラグ66に直接接続することができ、接続プラグ66の両表面の直上にバンプ70が配置されている。層間絶縁膜68上には第3の配線パターン69を被覆するように第2の層間絶縁膜71が形成され、その上には第4の配線パターン72が形成されている。第3及び第4の配線パターン69、72は、第2の層間絶縁膜71を貫通するバンプ73により電氣的に接続されている。

【0031】第2の層間絶縁膜71上には第4の配線パターン72を被覆するように第3の層間絶縁膜74が形成され、その上には第5の配線パターン75が形成されている。第4及び第5の配線パターン72、75は、第2の層間絶縁膜71を貫通するバンプ76により電氣的に接続されている。このような構成された配線基板にこの実施例の方法を適用して上層の表面配線パターンを形成する。下層の配線パターン69、72、75は、従来の金属箔とプリプレグを用いた従来のB<sup>2</sup> i t法を用いて形成される。下層の配線パターン形成にこの実施例の方法を用いることができるのは勿論であるが本発明の作用効果を説明するために従来の方法を用いた。まず、上記多層配線基板の表面に形成されている配線パターン75のパッド上へ導電性ペーストを印刷してバンプ77を形成する。従来のB<sup>2</sup> i t法を用いて形成されたバンプ70、73、76は、底辺の径が0.2mm程度、高さが200μm程度であるが、バンプ77の底辺の径は、100μm程度であり、高さは、50～60μm程度であって従来より小さく形成される(図11)。次に、バンプ77が形成されている第3の層間絶縁膜74の表面へエポキシ樹脂などの液状レジンをコーティングして絶縁膜78を形成する。

【0032】このとき、バンプ77は、ノーズコーン状であることから、バンプ先端部分は、最薄被膜がコートされている状態となっている(図12)。次に、フラタリング処理を行って、バンプ77の先端部分の表面を平滑にする。平坦になった表面を機械的又は化学的に研磨を実施してバンプ77が露出されるようにする(図13)。次に、バンプ77が露出している絶縁膜78表面へ無電解銅めっき又は電気めっきにより銅めっき膜79を形成する(図14)。銅めっき膜79は、通常のエッチング方法によりパターンニングして第6の配線パターニ

ング80を形成する。以上の工程により各配線パターンが多数のバンプ及び多数の貫通孔に形成された接続プラグにより電氣的に接続された多層プリント配線板が形成される。その後、ソルダーレジスト加工、コンポーネントマスキング加工、金めっき加工、はんだコーティングなどの表面仕上げ加工を適宜実施して多層プリント配線板を完成させる(図15)。

【0033】以上の方法により、従来のB<sup>2</sup> i t法のように積層プレスによるバンプの広がりもなく、かつ必要最小限のバンプの高さでの対応で層間接続が可能となることからバンプ径を著しく小さくすることができる。また、バンプ径が小さくなることからランド径も小さくすることが可能となり、最も配置・配線スペースを効率良く使用できるプリント配線板を製造することが可能となる。また、無電解銅めっきを施すことでバンプとの接続が可能となることからバンプランドとの密着性が向上する。さらに導体部分は化学銅めっきであることから導体厚が均一となりファインパターンが容易となる。なお、この実施例では、コアとなる配線基板として貫通孔に導電性ペーストから形成された接続プラグを埋め込んで両面の配線パターンを電氣的に接続する基板を用いたが、この実施例の方法を適用するコアとなる配線基板は、このような構造のものばかりではなく、例えば、従来例である図18(a)に示すコアとなる配線基板や基板内部に接続プラグの埋め込まれていない基板にこの実施例の方法を適用することができる。すなわち、この方法では従来から使われているどのような配線基板をコアに用いても良い。

【0034】次に、図16を参照して第5の実施例を説明する。図16は、多層プリント配線板の断面図である。

② 本発明は、貫通孔に導電性ペーストを印刷して内部に接続配線を形成したコアとなる配線基板に、導電性ペーストを印刷してバンプを形成した金属箔を未硬化の有機絶縁膜を介して積層し、この積層体を加熱加圧し、金属箔をパターンニングして多層の配線パターンを配線基板上に積層する多層プリント配線板の製造方法において、前記貫通孔内の接続配線は、配線基板の表裏の配線パターン間を電氣的に接続し、貫通孔内を完全に充実していないことを特徴としている。また、配線基板材料には、コンポジット材を用いることに特徴がある。この実施例では従来の多層プリント配線板材料として用いられるコンポジット材などの安価な銅張積層板を使用して製造する。また、この実施例は多層プリント配線板の表裏面の配線パターンを接続する貫通孔内部の接続配線を導電性ペーストを印刷することにより形成する方法である。

【0035】図1に示す第1の実施例の多層プリント配線板は、バンプが接続プラグに直接接続され、接続プラグの両表面の直上にバンプが配置されているように構成されている。これは、配線基板に銀ペーストなどの導電

性ペーストを印刷して貫通孔の内部に完全に埋め込み、配線基板の両面を研磨して表面を平坦化させて接続プラグを形成することにより可能になったものである。しかし、接続プラグに直接バンブを接続することをしなければ、図16に示すように、配線基板81に形成した貫通孔84内の接続配線86は、完全には貫通孔84内部に埋め込まれていない。これは、接続配線が配線基板81の表裏両面に形成された第1及び第2の配線パターン82、83を電氣的に接続する機能があれば良いのであって、その内部の形状には拘らない。したがって、この実施例では、配線基板81に導電性ペーストを印刷するだけで接続配線86が形成され、配線基板の両面を研磨して表面を平坦化させて接続プラグを形成する処理を省略することができるので、この接続配線を製造する工程が前実施例より容易に形成される。

【0036】配線基板81の両面には、層間絶縁膜87、88が積層され、その上に、第3及び第4の配線パターン89、92が形成されている。層間絶縁膜87を貫通するバンブ90は、第1及び第3の配線パターン82、89を電氣的に接続し、層間絶縁膜88を貫通するバンブ91は、第2及び第4の配線パターン83、92を電氣的に接続する。配線基板81を層間絶縁膜87、88を含めて貫通する貫通孔93にも接続配線94がこの実施例の方法で形成され、第3及び第4の配線パターン89、92を電氣的に接続している。この実施例によれば製造工程が特性を劣化させずに可能な限り簡略化されているので製造時間が短縮される共に製造コストを下げることができる。

#### 【0037】

【発明の効果】層間絶縁膜を介して形成された配線パターン間を接続するバンブをコアとなる配線基板の接続プラグの直上に設置でき、デザインルール面にメリットが生じる。すなわち、貫通孔をずらす等の設計の手間を省くことができる。また、配線基板の貫通孔に導電性ペーストを充実して埋め込むだけで、その後の銅めっきをしなくて良くなる。これにより加工工程数が削減できる。また、パターン歩留まり向上が図れる。また、また、穴開け方法を併用することができるので、必要な個所のみレーザ穴開けができ、他をドリル穴開けとすることで穴開けコスト・工数を大幅に削減させることができる。つまり、レーザ穴開け孔数を必要最小限の数にできるのでレーザ穴開け機の負荷を削減でき設備投資が抑えられる。また、多層プリント配線板内に抵抗素子を内蔵させることが可能になり、導電性ペーストが埋め込まれる基材の厚さ、埋め込む貫通孔径又はペースト材料を数種持つことで必要とされる抵抗値を調整することが可能になる。ペーストを埋め込んだ部分へ直接バンブを接続させることで部品直下に抵抗を持たせることが可能であり、かつダイレクト構造となることからシュリンク効果も実現できる。また、バンブの径・高さに影響を受けずに層

間接続ができる。つまり、バンブの径・高さを小さくすることが可能になる。引き出しパターン、ランドの設置面積が不要となる。さらに、製造工程が簡略化されているので製造時間が短縮される共に製造コストを下げることも可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例の多層プリント配線板の断面図。

【図2】図1の多層プリント配線板を構成するコアの配線基板の製造工程断面図。

【図3】図1の多層プリント配線板の製造工程断面図。

【図4】図1の多層プリント配線板の製造工程断面図。

【図5】図1の多層プリント配線板の製造工程断面図。

【図6】第2の実施例の多層プリント配線板の製造工程断面図。

【図7】第2の実施例の多層プリント配線板の製造工程断面図。

【図8】第2の実施例の多層プリント配線板の製造工程断面図。

【図9】第3の実施例の多層プリント配線板の断面図。

【図10】第4の実施例の多層プリント配線板の製造工程断面図。

【図11】第4の実施例の多層プリント配線板の製造工程断面図。

【図12】第4の実施例の多層プリント配線板の製造工程断面図。

【図13】第4の実施例の多層プリント配線板の製造工程断面図。

【図14】第4の実施例の多層プリント配線板の製造工程断面図。

【図15】第4の実施例の多層プリント配線板の製造工程断面図。

【図16】第5の実施例の多層プリント配線板の断面図。

【図17】従来の多層プリント配線板の製造工程断面図。

【図18】従来の多層プリント配線板の製造工程断面図。

【図19】従来の多層プリント配線板の製造工程断面図。

【図20】従来の多層プリント配線板の断面図。

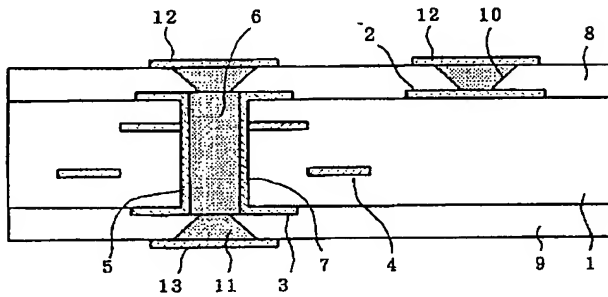
#### 【符号の説明】

1、20、20'、21、42、61、81、101、200・・・配線基板、2、3、12、13、22、23、40、40'、41、41'、44、45、49、50、62、63、69、72、75、80、90、91、104、105、201、204、205、210・・・配線パターン、4、24、46、64、203・・・内部配線パターン、5、25、53、54、55、56、65、84、93、202・・・貫通孔、6、26、35、35'、36、36'、66・・・接続プラ

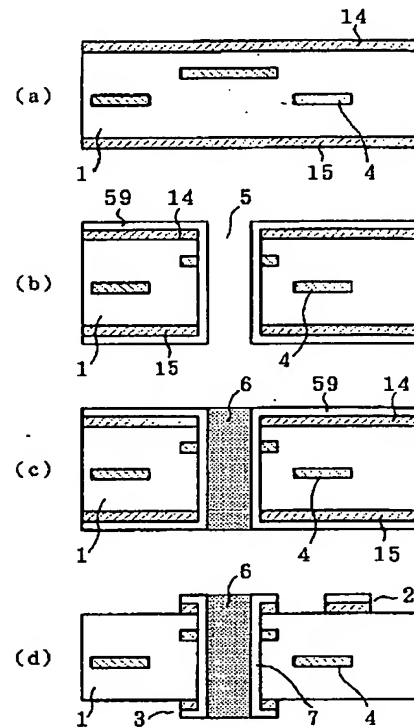
グ、7、27、86、94、208・・・接続配線、  
 8、9、28、29、47、48、68、71、74、  
 87、88、207、209・・・層間絶縁膜、10、  
 11、30、30'、51、52、70、73、76、  
 77、107・・・パンプ、14、15、16、17、  
 31、31'、32、32'、102・・・銅箔、3  
 3、33'・・・ドリル孔、34、34'・・・レ

一ザ孔、37、38、59、79・・・銅めっき膜、1  
 8、19、39、39'、103・・・有機絶縁膜、4  
 3a、43b、43c、43d・・・抵抗素子、7  
 8・・・絶縁膜、108・・・クッション材、10  
 9・・・プレス板、206・・・絶縁プラグ、21  
 2、213・・・フラッシュめっき層。

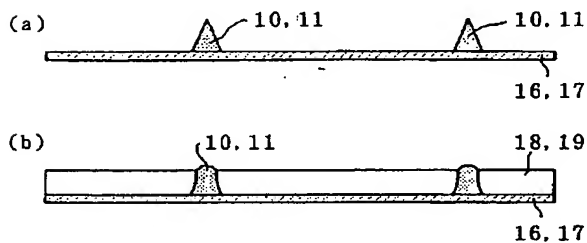
【図1】



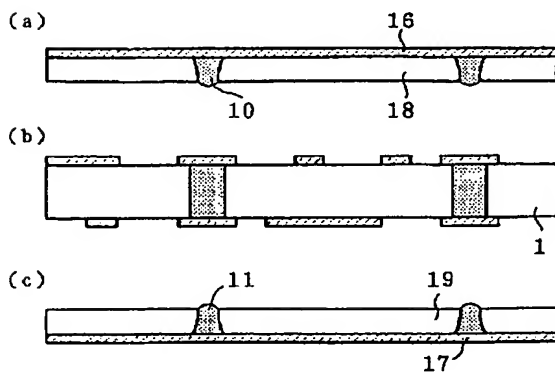
【図2】



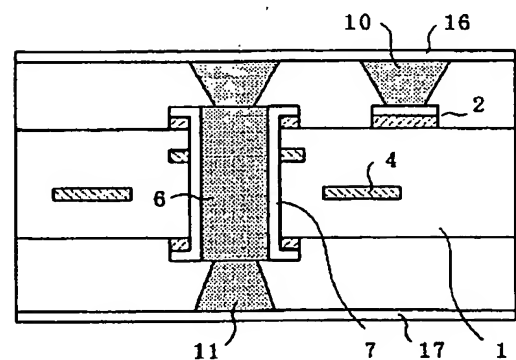
【図3】



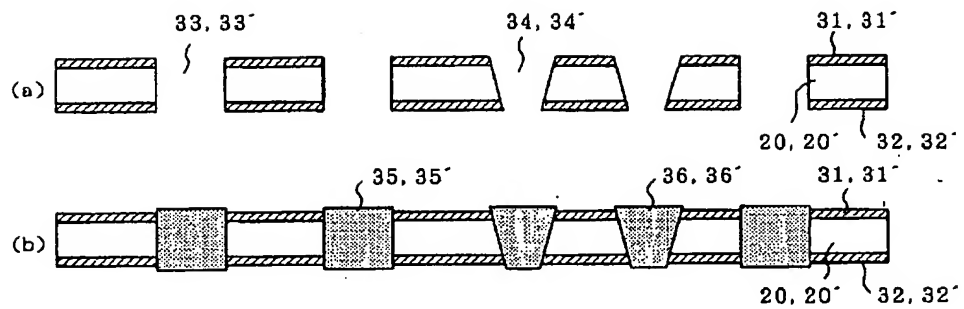
【図4】



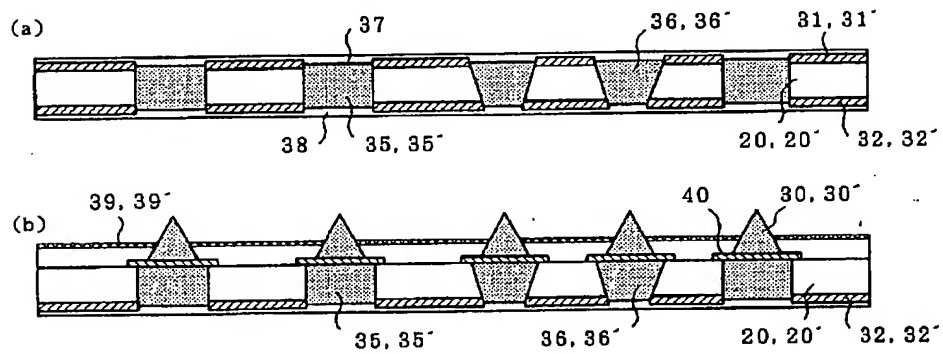
【図5】



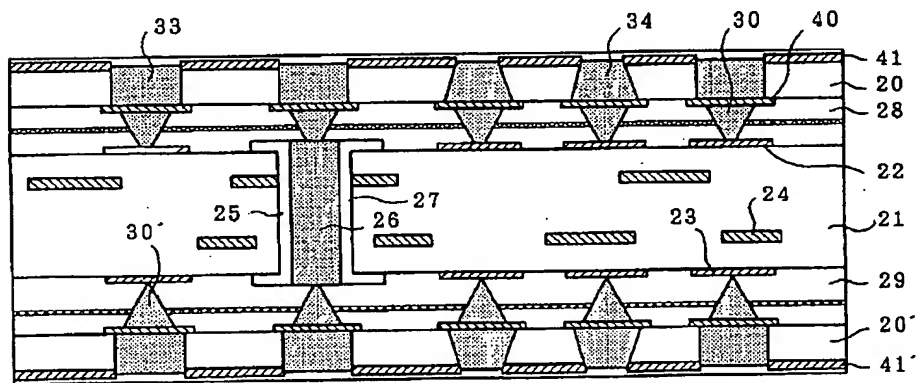
【図 6】



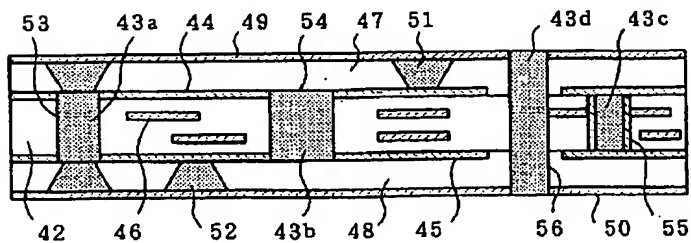
【図 7】



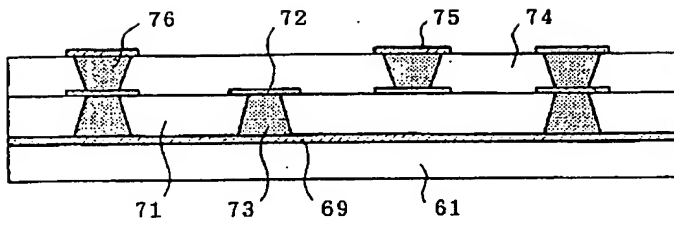
【図 8】



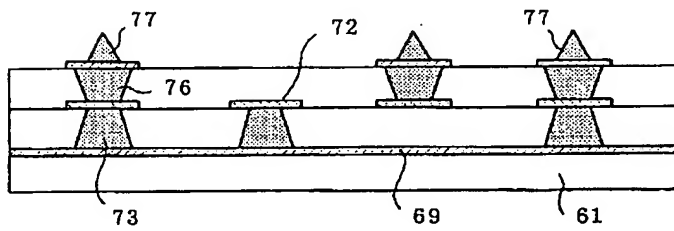
【図 9】



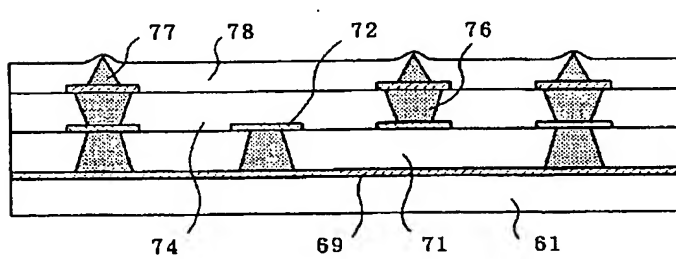
【図 10】



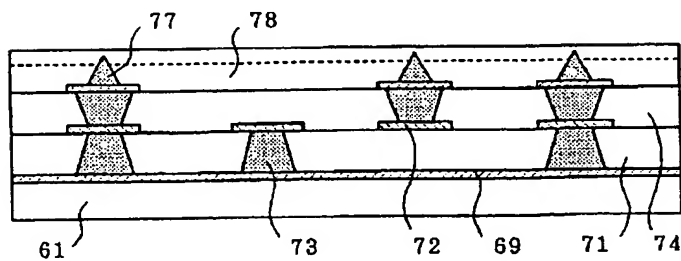
【図 11】



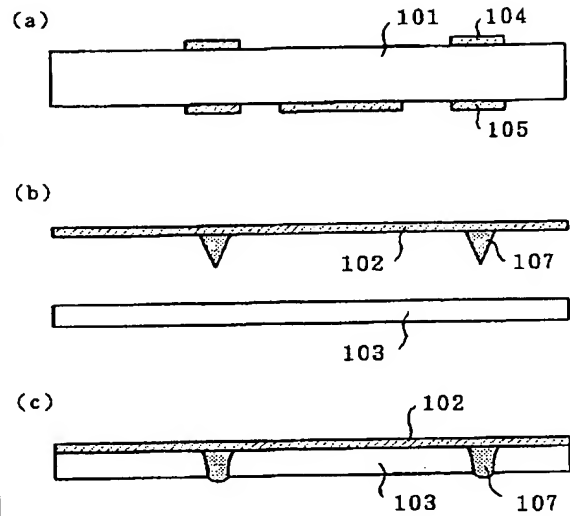
【図 12】



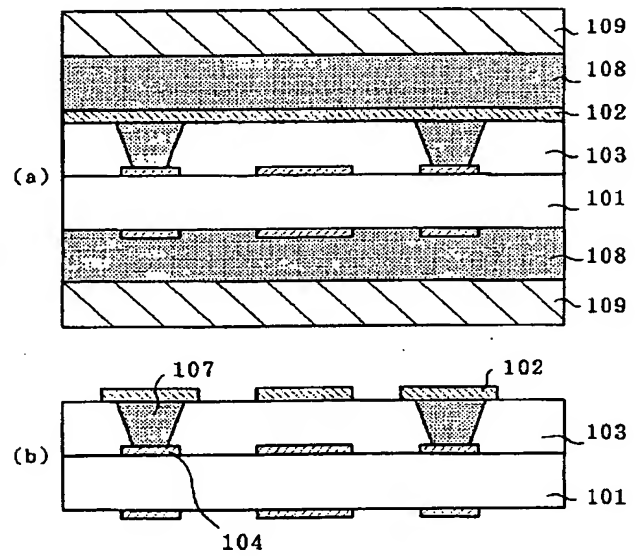
【図 13】



【図 17】

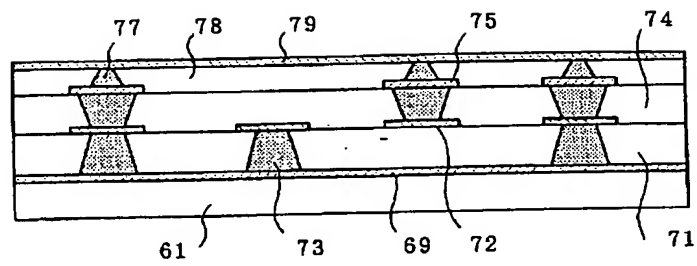


【図 18】

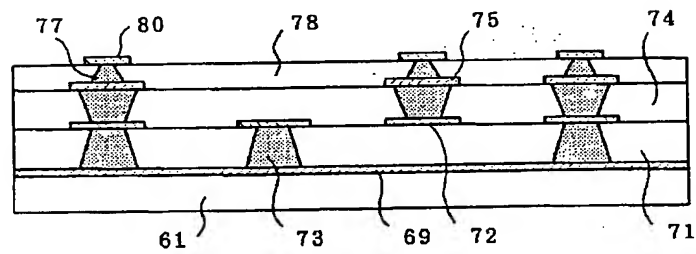




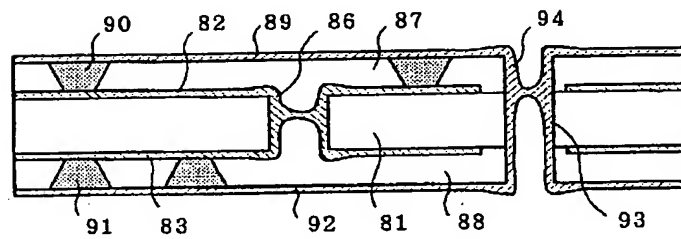
【図 14】



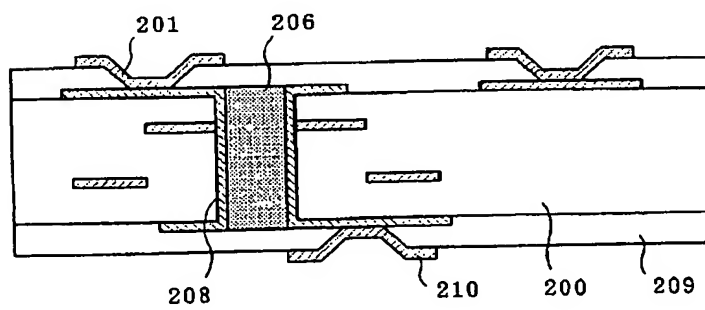
【図 15】



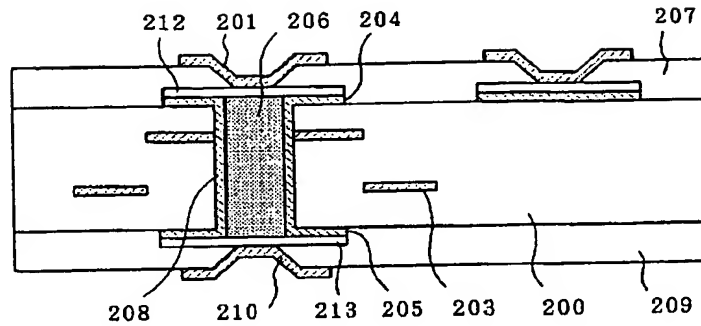
【図 16】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>H 0 5 K 1/16  
3/40

識別記号

F I

H 0 5 K 1/16  
3/40

テーマコード (参考)

C  
K

F ターム (参考) 4E351 AA03 BB01 BB30 BB31 BB33  
BB35 BB49 CC06 CC07 CC11  
CC12 CC22 DD04 DD05 DD06  
DD52 DD54 GG20  
5E317 AA24 AA25 BB02 BB12 BB13  
BB14 CC01 CC22 CC25 CC32  
CC33 CC52 CD21 CD25 CD32  
GG14 GG17  
5E346 AA04 AA06 AA12 AA14 AA15  
AA26 AA32 AA35 AA43 BB01  
BB16 BB20 CC08 CC25 CC31  
DD02 DD03 DD09 DD22 EE02  
EE06 EE07 EE09 EE13 EE31  
EE34 FF18 FF24 FF35 FF45  
GG15 GG19 GG28 HH24 HH25